Peşə təhsilində fizika fənninin müasir tədris metodikası: PhET simulyasiya platformu

Müəlliflər
Qadir Qafarov
İnova Mühəndislik Tədris və Təlim Mərkəzinin tədris işləri üzrə direktor müavini. E-mail: qafarov1997@gmail.com
https://orcid.org/0000-0003-2560-1147

Aytac Rzayeva
Texnika və Texnologiyalar Bakı Peşə Təhsil Mərkəzinin tədris işləri üzrə direktor müavini. E-mail: aytac.rzayeva200@gmail.com
https://orcid.org/0000-0002-5735-5641

Annotasiya
Peşə təhsili nəticəyə əsaslanan təhsil sahəsi olduğu üçün burada nəzəriyyə yüklü mövzularda bacarıq tələb edən məsələlər həll olunmalıdır. Bu baxımdan «Fizika» fənninin tədrisi də bacarıq yönlü olmalıdır. Yəni hər bir mövzu şərh edilərkən riyazi formul və riyazi təfəkkürə əsaslanan fikirlərə istinad edilərək deyil, real (və ya virtual) eksperiment apararaq dərk edilməlidir. «Fizika» fənninin bu günə qədər daim riyazi əsaslı olduğu düşünülmüş, bu səbəblə də qavranılması və izah edilməsi çətin olan fənn hesab olunmuşdur. Ancaq aparılan tədqiqatlara nəzər saldıqda bunun səbəbinin nə təhsilverənlər, nə də təhsilalanlar olduğunu görərik. Fizikanın öyrədilməsində tədris metodları və texnologiyaları imkansızlıq, ya da informasiyanın qıtlığı səbəbindən lazımi səviyyədə istifadə edilmir. Son zamanlarda fizika sahəsinə yönəlmiş təsirli öyrənmə mühitinin qurulmasında informasiya və kommunikasiya texnologiyalarından intensiv istifadə olunur. Xüsusilə kompüter və internet imkanlarının artması ilə birlikdə informasiyanın əlçatanlığı zaman və məkan sərhədini aşmış, dərslər müxtəlif vizual materiallarla təchiz olunmuş formaya keçirilmişdir.

Açar sözlər
Peşə təhsili, tədris metodikası, PhET platformu, simulyasiya, eksperiment.

http://dx.doi.org/10.29228/edu.13

Məqaləyə istinad: Qafarov Q., Rzayeva A. (2019) *Peşə təhsilində fizika fənninin müasir tədris metodikası: PhET simulyasiya platformu.* «Azərbaycan məktəbi». № 2 (687), səh. 109–117.

Məqalə tarixçəsi: Göndərilib — 22.02.2019; Qəbul edilib — 13.04.2019

Physical subject modern training method in vocational education: PhET simulation platform

Authors **Gadir Gafarov**
Deputy Director for Education at Inova Engineering Training Center.
E-mail: qafarov1997@gmail.com
https://orcid.org/0000-0003-2560-1147

Aytac Rzayeva
Deputy Director for Education at Baku Vocational Technique and Technologies Center. E-mail: aytac.rzayeva200@gmail.com
https://orcid.org/0000-0002-5735-5641

Abstract Vocational training in the field of education is based on the conclusion that require skill issues should be solved on the theory-laden. In this regard, the teaching of physics must also be skill-oriented. That is, when interpreting each topic, it should be understood by conducting a real (or virtual) experiment, rather than referring to mathematical formulas and mathematical reasoning. The subject of physics has always been thought to be mathematically justified, and for that reason reasoning and explanation remains a critical subject. However, when we look at the studies, we see that there are neither educators nor students. In the teaching of physics, the necessary teaching methods and technology are not used at the appropriate level due to impossibility or lack of information. Recently, intensive use of information and communication technologies in building an effective learning environment focused on the field of physics. Especially with the increase of computer and internet capabilities, accessibility of information has exceeded the time and space limit, and the lessons have passed into a variety of visual materials.

Keywords Vocational education, teaching methodology, PhET platform, simulation, experiment.

http://dx.doi.org/10.29228/edu.13

To cite this article: Gafarov G., Rzayeva A. (2019) *Physical subject modern training method in vocational education: PhET simulation platform.* Azerbaijan Journal of Educational Studies. Vol. 687, Issue II, pp. 109–117.

Article history: Received — 22.02.2019; Accepted — 13.04.2019

Giriş

Azərbaycan təhsil sistemində peşə təhsili olduqca mühüm yer tutur. Buna görə də, dövlətimiz tərəfindən bu sahə daim inkişaf etdirilir və peşə təhsilinin dünya standartlarına inteqrasiyası proqramı müvəffəqiyyətlə icra olunur. Cənab Prezident İlham Əliyevin 2016-cı il 6 dekabr tarixli fərmanı ilə «Azərbaycan Respublikasında peşə təhsili və təliminin inkişafına dair Strateji Yol Xəritəsi» qəbul edilmişdir. Dövlət tərəfindən aparılan bütün məqsədyönlü islahatların ən mühüm vəzifələrindən biri texniki profilli peşə məktəblərinin (və eləcə də digər profillər üzrə) səviyyəsini keyfiyyətcə yüksəltmək, fəaliyyət zamanı (həm tədris, həm də idarəetmə fəaliyyəti) yaranacaq nöqsanları aradan qaldırmaq, o cümlədən əmək bazarının tələblərinə uyğun ixtisaslı kadr hazırlığını təşkil etməkdən ibarətdir.

Əvvəlki tədris planlarında texniki peşə məktəbləri yalnız peşə hazırlığını əhatələyən fənləri özündə ehtiva edirdisə, artıq müasir tədris planlarında ümumtəhsil fənləri də öz əksini tapmışdır. Məlum olduğu kimi, peşə təhsili səviyyəsinə 9-cu, 11-ci siniflər və artıq orta təhsilini başa vurmuş şagirdlərin (1 illik qruplar üzrə) qəbulu həyata keçirilir. 9-cu sinifdən qəbul olan təhsilalanlar ümumi təhsil pilləsində tədris olunan fənləri davam etdirir, əlavə olaraq ixtisasyönlü fənlər mərhələli şəkildə tədris olunur. Belə ümumtəhsil fənlərindən biri də fizikadır ki, bu fənnin texniki profilli peşə məktəbləri üçün vacibliyi daim ön plandadır.

Texniki profilli peşə məktəblərində «Fizika» fənninin tədrisi prosesində qeyd etdiyimiz tələblər gözlənilməlidir:

- Ümumtəhsil məktəblərində (Orta məktəb səviyyəsində) əldə edilmiş biliklərə istinad etmək;
- İxtisasyönlü fənlərə inteqrasiya etmək;
- Fənnin tədris prosesini peşə ixtisasına istiqamətləndirmək;
- Nəzəri nəticələr əsasında eksperimental təcrübələri təşkil etmək [Ağayev Ş.O, Məmmədova S.H. 2010. 204 səh.].

Onu da qeyd etmək lazımdır ki, «Fizika» fənninin tədrisi nəinki ümumtəhsil proqramının davam etdirilməsi, həmçinin peşəyə istiqamətlənmə baxımından olduqca əhəmiyyətli rola malikdir.

Peşə təhsili nəticəyə əsaslanan təhsil sahəsi olduğu üçün burada nəzəriyyə yüklü mövzularda bacarıq tələb edən məsələlər həll olunmalıdır. Bu baxımdan, «Fizika» fənninin tədrisi də bacarıqyönlü olmalıdır. Yəni hər bir mövzu şərh edilərkən riyazi formula və təfəkkürə əsaslanan fikirlərə istinad edilərək deyil (nəzəri fəaliyyəti özündə əks etdirən mövzular istisna edilməklə), mövzu real və ya virtual eksperiment apararaq dərk edilməlidir. Ümumiyyətlə, «Fizika» fənninin müasir tədris metodikasında eksperimental yolla izahatın iki növü qeyd olunur [Halloun, I.A., Hestenes, D. 1985]. Bunlardan biri hər birimizin bələd olduğu laboratoriya şəraitində aparılan təcrübə və eksperimentlərdir. Bu cür metodika ənənəvi tədris metodikasına aid edilir. İnformasiya və kommunikasiya texnologiyalarının tədris

prosesinə tətbiqi və onların öyrənmə obyektinə çevrilməsi özü ilə bərabər yeniliklər gətirmişdir. Bir çox üstünlüklərə sahib olan virtual tədris metodikası interaktiv metod olaraq istifadə olunur.

«Fizika» fənninin tədrisində İKT vasitələri

Elm və texnologiyada baş verən yeniliklər cəmiyyətin quruluşunda, xüsusilə də təhsil sferasında əsaslı dəyişikliklərə səbəb olmuşdur. Kompüter şəbəkələri sayəsində məlumatların kompüter mühitində saxlanılması və əlçatanlığı olduqca asanlaşmışdır. Lakin ənənəvi tədris metodunun istifadəsinin olduqca geniş sahəni əhatə etdiyi də reallıqdır. Təhsil sahəsində kompüter texnologiyasının effektiv istifadəsinin tədrislə vəhdəti arzu olunan məqamdır. Təhsil sahəsində kompüter texnologiyalarının istifadə məqsədlərini qeyd olunan formada sıralaya bilərik:

- Təhsilalanlarda motivasiyanı artırır;
- Təhsilalanların elmi düşüncə tərzini inkişaf etdirir;
- Qrup şəklində öyrənməni təmin edir;
- Öyrənmə üsullarını inkişaf etdirir;
- Təhsilalanların öz-özünə öyrənmə imkanlarını inkişaf etdirir;
- Təhsilalanlarda yüksək səviyyədə düşüncə qabiliyyətini formalaşdırır;
- Məntiqi yolla problemlərin həll yolunun tapılmasınında vasitə rolunu oynayır;
- Hipotez qurmağa cəsarətləndirir.

Qeyd edilən məsələləri, yəni kompüter mühitində tədris və «Fizika» fənninin texniki profilli peşə məktəbləri üçün zəruriliyini nəzərə alaraq deyə bilərik ki, peşə məktəblərində kompüterləşdirilmiş tədris (Computer Aided Education) mühitinin qurulması tədrisin keyfiyyəti baxımından vacib məsələdir [Jimoyiannis, A., Komis, V. 2000].

«Fizika» fənninin bu günə qədər daim riyazi əsaslı olduğu düşünülmüş, bu səbəblə də qavranılması və izah edilməsi çətin olan fənn kimi qəbul edilmişdir. Ancaq aparılan tədqiqatlara nəzər saldıqda bunun səbəbinin təhsilverənlər və təhsilalanlar olmadığını görürük [Halloun, I.A., Hestenes, D. 1985]. Fizikanın öyrədilməsində lazımi tədris metodları və texnologiyaları informasiyanın qıtlığı səbəbindən lazımi səviyyədə istifadə edilmir [Halloun, I.A., Hestenes, D. 1985]. Fizika anlayışlar üzərində qurulmuş geniş spektrli elm olmasına rəğmən formullardan ibarət fənn olaraq təsəvvür olunur və bu formada tədris edilir [Halloun, I.A., Hestenes, D. 1985]. Bu forma fizika dərslərini çətinləşdirir və təhsilalanların mövzunu qavramasından çox riyazi əməliyyatların aparılmasına istiqamətlənir. Bu səbəblə də təhsilalanlar bu anlayışları və fiziki hadisələri öz düşüncələrində canlandırmağa çalışırlar ki, belə halda anlayış yayınmalarına səbəb olur. Halbuki fizika dərsləri vizual hadisələrlə o qədər sıx əlaqədardır ki, təhsilalanlara fizika qanunlarını və fiziki anlayışları vizual formaya gətirərək izah etmək o qədər də çətin deyildir.

Aparılan tədqiqatlar nəticəsində eksperimental metodlarla dərsin izahında bəzi

problemlər meydana çıxır [Halloun, I.A., Hestenes, D. 1985]. Belə problemləri bu cür qruplaşdırmaq olar:

- Tədris müəssisələrində lazımi eksperimental materialların yetərli səviyyədə olmaması;
- Eksperimental metodla dərs prosesinin uzun vaxt alması;
- Təhsilalanların məlumat toplayarkən daha çox vaxt itirməsi.

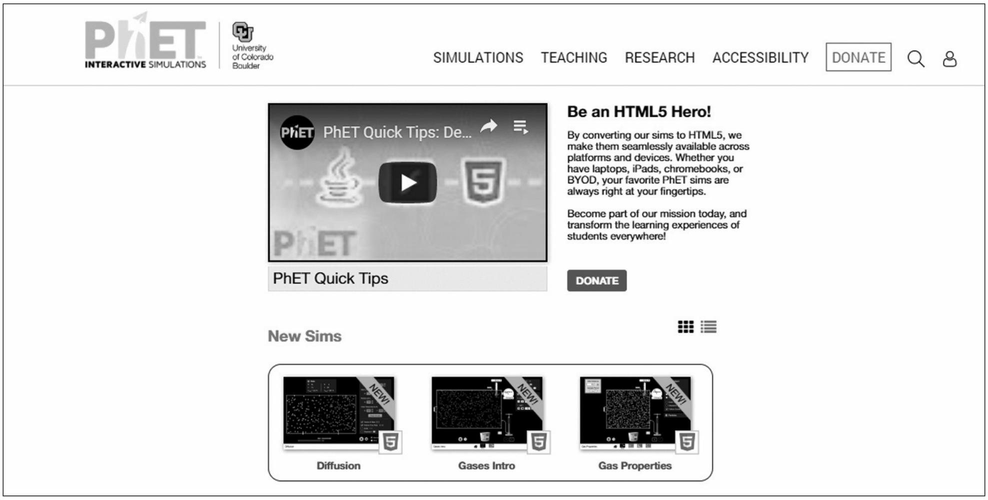
Hallounun (1997) sxematik modelləşdirmə üzərində apardığı tədqiqat işinə görə, təhsilverən fizika ilə əlaqəli hər hansı bir mövzunun izahatını verərkən təhsilalanlar onun izah etməyə çalışdığı prosesi düşüncələrində canlandırmağa başlamalıdır. Əgər təhsilverən təhsilalanlara bu mərhələdə lazımi miqdarda kömək göstərə bilmirsə, təhsilalanların düşüncələri yanlış istiqamətə yönələcək və anlayış yayınmalarına səbəb olacaqdır [Halloun, I. 1997].

Qeyd edilən problemləri həll etmək və təhsilalanların fizikanın tədrisindəki nailiyyətlərini yüksəltmək məqsədilə alternativ öyrənmə metodları inkişaf etdirilir. Bu, fizikanın effektiv və məhsuldar tədrisi üçün böyük ümid bəxş edir. Son zamanlarda fizika sahəsinə yönəlmiş təsirli öyrənmə mühitinin qurulmasında informasiya və kommunikasiya texnologiyalarından intensiv istifadə olunur [Jimoyiannis, A., Komis, V., 2000]. Xüsusilə kompüter və internet imkanlarının artması ilə birlikdə informasiyanın əlçatanlığı zaman və məkan sərhədini aşmış, bununla da dərslər müxtəlif vizual materiallarla təchiz olunmuş formaya keçirilmişdir. Fizika və riyaziyyat kimi mücərrəd dərslərdə kompüter mühitində inkişaf etdirilən tətbiqlərə daha sıx yer verməyə başlanılmışdır. Bu ölçüdə inkişaf etdirilən tətbiqlər içərisində «simulyasiyalar» başqa bir ifadə ilə «oxşatmalar» xüsusi mövqeyə sahibdir.

Simulyasiya təhsilalanların parametrlərini dəyişdirə bildiyi və öyrənmə mühitində aktiv şəkildə rol aldığı öyrənmə metodlarından biridir. Başqa sözlə desək, simulyasiya günlük həyatda bir neçə səbəb (təhlükə ehtiva etdiyi üçün, eksperimentin iqtisadi tərəfi və s.) nəticəsində reallaşa bilməyən eksperimentlərin mücərrəd və ya vizual materiallarla təsirli öyrənmə mühitinə çevrilmiş tətbiqlərdir [Adams, W., Reid, S., LeMaster, S., McKagan, S., Perkins, K., Dubson M. & Wieman C. E. 2008]. Aparılan tədqiqatlar nəticəsində məlum olmuşdur ki, simulyasiyalar təhsilalanların dərsə maraqlarını artırır və öz-özünə öyrənmə imkanlarını təmin edir. Hazırda PhET platformu əhatəsində inkişaf etdirilmiş simulyasiyalar bütün qeyd edilən problemlərin həll yolunu təqdim edir.

Bu tədris və öyrənmə platformu fizika, kimya, riyaziyyat və digər elmlər üçün araşdırma əsaslı interaktiv kompüter simulyasiyalar komandasıdır. PhET simulyasiyaları onlayn olaraq həyata keçirilə və ya PhET veb-saytından pulsuz yükləyə bilmək imkanına sahibdir. Simulyasiyalarda interaktiv, animasiyalı və təhsilalanların kəşf etmə yolu ilə öyrənməsi üçün oyun formasında mühitlər mövcuddur. Bunlar real həyat hadisələridir və onlar elm arasındakı əlaqələri tənzimləyir, vizual və konseptual modellər əlçatan olduğundan öyrənmə fəaliyyətində köməkçi vasitəyə çevrilir.

Şəkil 1. PhET platformu



PhET simulyasiya platformu

«PhET», «Physics education technology (Fizika təhsil texnologiyası)» üçün istifadə olunan bir abiaviaturadır. PhET saytında fizikaya aid və bir çox digər mövzularda simulyasiyalar da yerləşdirilmişdir (Şəkil 1).

PhET platformu təkcə simulyasiyalardan ibarət deyildir, eyni zamanda burada animasiyalı mövzular da yerləşdirilmişdir. PhET simulyasiyalar istifadəçi girişi ilə birbaşa və dərhal cavab verən interaktiv öyrənmə mühitidir. Mümkün olan yerlərdə təhsilalanlar batareyalar, lampalar, maqnit, qollar və açarlar, tənzimləmə düymələri kimi real obyektləri hərəkət etdirərək, simulyasiyalar ilə qarşılıqlı əlaqə qura bilmək imkanına sahibdirlər. PhET simulyasiya platformunda «Physics» başlığını seçərək fizika bölməsinə aid simulyasiyalarla tanış ola bilərik. «Physics» başlığında da fizikanın bölmələrinə uyğun olaraq alt başlıqlarda yerləşdirilmişdir (Şəkil 2).

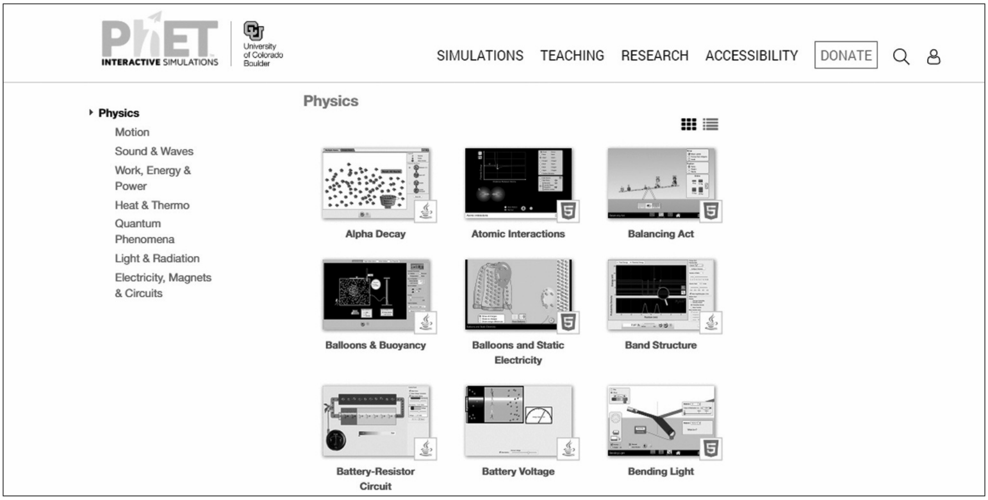
PhET simulyasiya platformunda fizika bölməsinə aid yerləşdirilmiş simulyasiyalar cədvəl 1-də verilir.

PhET simulyasiya platformunu iki əsas bölməyə ayıraraq tədqiq edə bilərik:

Virtual laboratoriyalar: Dövrə konstruksiya materialları (The Circuit Construction Kit) simulyasiyası təhsilalanlara virtual batareyalar, naqillər, lampalar, rezistorlar, kondensator və induktivliklər üzərindən dövrələri yaratmaq imkanını təqdim edir. Simulyasiya dəyişdirilə bilər və ya təhsilalanların eksperimentləri başa çatdırmaq üçün müvafiq komandalardan istifadə etmək imkanı var.

Görünməz vizuallaşdırma: Real avadanlıqlarla və ya təbii dünyada birbaşa müşahidə oluna bilən fenomenlərə əlavə olaraq bir çox PhET simulyasiyası görünməz hadisələrin xüsusi modellərini təqdim edir. Məsələn, Circuit Making Kit

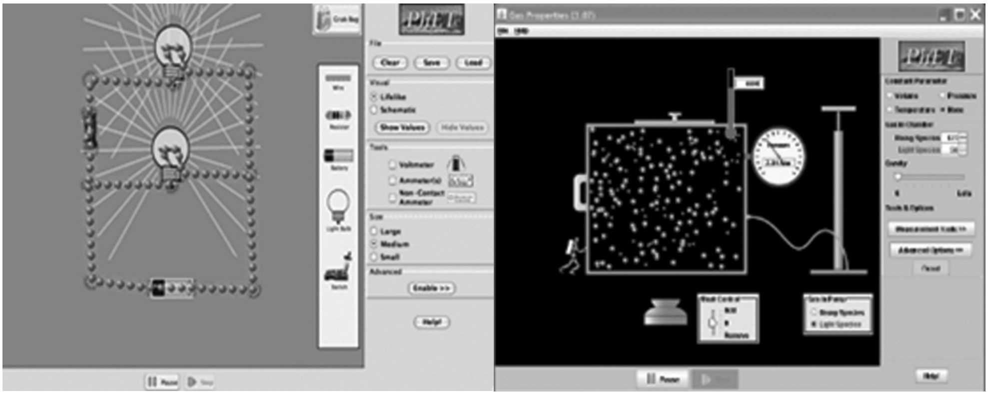
Şəkil 2. «Physics» başlığı və onun alt başlıqları



Cədvəl 1. PhET-də mövcud simulyasiyalar

Dərs	Mövzu	Simulyasiya-ların sayı	Səviyyə				Dil
			İbtidai məktəb	Orta məktəb	Lisey	Universitet	Türk dili dəstəkli
Fizika	Qüvvə və hərəkət	23	5	16	19	19	17
	İş, enerji və güc	9	4	6	9	8	6
	Temperatur və istilik	3	0	1	3	2	3
	Elektrik, maqnitlər və dövrələr	23	3	15	19	18	17
	Maye mexanikası	4	1	4	4	4	3
	Səs və dalğalar	8	1	3	6	8	6
	İşıq və radiasiya	19	1	5	15	19	16
	Kvant fizikası	13	0	0	5	13	13
	Astrofizika	2	1	1	2	2	1
		Cəmi 104					

Şəkil 3. PhET simulyasiyalara nümunə



simulyasiyası təhsilalanlara cərəyan anlayışını izah etmək məqsədilə naqildən elektron axınını, qazın molekullarının mikroskopik davranışını, radio dalğaları və elektromaqnit sahələrinin simulyasiyasını və elektrik sahəsinin hərəkətini vizual vasitələrlə göstərir. Bu ekspert modelləri təhsilalanlara birbaşa müşahidə edilməyən elektronları, fotonları, atomları, dalğa müdaxiləsini və digər kvant fenomenlərini görməyə kömək edir. Simulyasiyalar kvant mexanikası kimi inkişaf etmiş mövzularda xüsusilə faydalıdır (Şəkil 3).

Bu məqalədə bəhs olunan məsələlər aktuallığını qorumaqla bərabər, tədrisin keyfiyyət göstəricisinə əsaslı şəkildə təsir göstərir. Peşə təhsilində apardığımız müşahidələr və tədqiqatlar nəticəsində fizikanın interaktiv tədrisi zamanı təhsilalanların dərsə marağının artdığı qənaətinə gələ bilərik.. Bununla belə, peşə təhsilində kompüterləşdirilmiş tədris mühitini yaratmaq, fizikanın tədrisini ixtisaslar üzrə təhsilalanların bilik və bacarıq səviyyələrinə uyğunlaşdırmaq, tədrisin effektivliyini artırmaq məqsədilə simulyasiya proqramlarından tədris prosesində aktiv istifadə etmək və bir çox üstünlüklərə sahib olması səbəbilə PhET simulyasiyaları tədrisdə tədris elementi kimi istifadə etmək daha faydalı olar.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Adams, W., Reid, S., LeMaster, S., McKagan, S., Perkins, K., Dubson M. & Wieman C.E. (2008). A study of educational simulations part ii – interface design. Journal of Interactive Learning Research. 19(4), 1-38.
2. Ağayev Ş.O., Məmmədova S.H. (2010). «Texniki-peşə təhsili müəssisələrində təlimin təşkilinin didaktik məsələləri». Bakı, «Nasir», 2010. 204 səh.
3. Clement, J. (1982). Student's preconceptions in introductory mechanics», Am. J. Phys. 50, 66.
4. Halloun, I. A., Hestenes, D. (1985). The initial knowledge state of college Physics students», Am. J. Phys. 53, 1043.
5. Halloun, I. (1997). «Schematic Concepts For Schematic Models Of The Real World: The Newtonian Concept Of Force», Department Of Physics &Astronomy, Arizona State University, Box 871504, Tempe, AZ 85287- 1504, USA.
6. http://edu.gov.az/upload/file/serencama-elave/2016/peshe-tehsil-yol-xeritesi.pdf
7. https://phet.colorado.edu/en/simulations/category/new
8. Jimoyiannis, A., Komis, V. (2000). «Computer simulations in physics teaching and learning: a case study on students' understanding of trajectory motion», Computers & Education, 36 (2001), pp 183-204,www.elsevier.com/locate/compedu.
9. Nəzərov A.M. (2012). Müasir təlim texnologiyaları. Dərs vəsaiti. ADPU nəşriyyatı. Bakı, 103 səh.
10. Vıdaurre, A., Rıera , J., Gıme´Nez, M. H.., Monsorıu, J.A. (2001). «Contribution of Digital Simulation in Visualizing Physics Processes», Wiley Periodicals, Inc., Spain.